

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 11-134934

(43)Date of publication of application : 21.05.1999

(51)Int.Cl.

H01B 1/00

C09J 9/02

H01B 1/20

(21)Application number : 09-299029

(71)Applicant : SHIN ETSU POLYMER CO LTD

(22)Date of filing : 30.10.1997

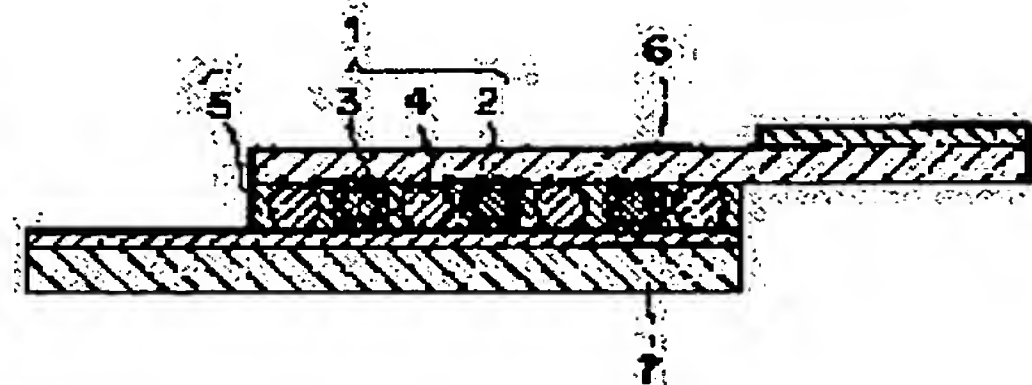
(72)Inventor : YOSHIDA KAZUYOSHI

## (54) ANISOTROPIC CONDUCTIVE ADHESIVE

## (57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide an anisotropic conductive adhesive that can keep its initial conductive resistance low and stable after thermal press bonding and can maintain its connection reliability for a long time.

SOLUTION: This anisotropic conductive adhesive 1 is formed by diffusing 0.01-100 parts by volume of mixed particles of first conductive particles 3 having multiple protrusions 2 on their surfaces and having a 10% compressive displacement strength of more than 10 kgf/mm<sup>2</sup>, and second conductive particles 4, having a 10% compressive displacement strength of over 0 kgf/mm<sup>2</sup> and not more than 10 kgf/mm<sup>2</sup>, almost in a real spherical shape having no protrusion on their surfaces into 100 parts by volume of an insulating adhesive 5.



BEST AVAILABLE COPY

## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

13.02.2004

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公 開 特 許 公 報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平11-134934

(43)公開日 平成11年(1999)5月21日

(51)Int.Cl.<sup>8</sup>  
 H 0 1 B 1/00  
 C 0 9 J 9/02  
 H 0 1 B 1/20

識別記号

F I

H 0 1 B 1/00

G

C 0 9 J 9/02

H 0 1 B 1/20

D

審査請求 未請求 請求項の数2 O L (全 6 頁)

(21)出願番号 特願平9-299029

(22)出願日 平成9年(1997)10月30日

(71)出願人 000190116

信越ポリマー株式会社

東京都中央区日本橋本町4丁目3番5号

(72)発明者 吉田 一義

埼玉県大宮市吉野町1丁目406番地1 信

越ポリマー株式会社東京工場内

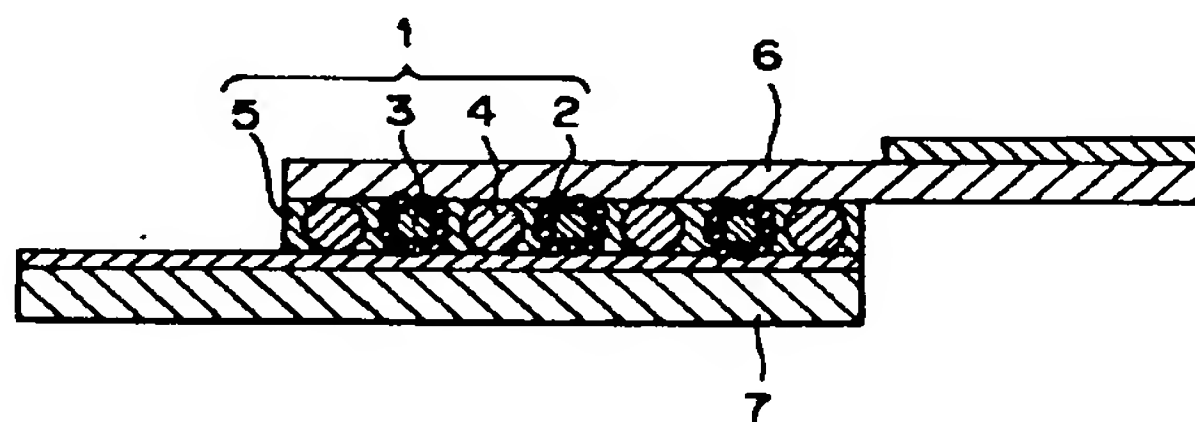
(74)代理人 弁理士 山本 亮一 (外2名)

(54)【発明の名称】 異方導電性接着剤

(57)【要約】 (修正有)

【課題】 熱圧着後、初期の導通抵抗を低く安定なものとするとともに、長期にわたる接続信頼性を保つことができる異方導電性接着剤を提供する。

【解決手段】 表面に複数の突起2を持ち、且つ10%圧縮変位強度が、10kgf/mm<sup>2</sup>以上の第1の導電性粒子3と、表面に突起を持たない略真球状を有し、且つ10%圧縮変位強度が0kgf/mm<sup>2</sup>を超え10kgf/mm<sup>2</sup>以下の第2の導電性粒子4との混合粒子0.01~100容量部を、絶縁性接着剤5の100容量部中に分散してなる異方導電性接着剤1である。



BEST AVAILABLE COPY

## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 表面に複数の突起を持ち、且つ10%圧縮変位強度が10kgf/mm<sup>2</sup>以上の第1の導電性粒子と、表面に突起を持たない略真球状を有し、且つ10%圧縮変位強度が0kgf/mm<sup>2</sup>を超え5kgf/mm<sup>2</sup>以下の第2の導電性粒子との混合粒子0.01~100容量部を絶縁性接着剤100容量部中に分散してなることを特徴とする異方導電性接着剤。

【請求項2】 第1の導電性粒子と第2の導電性粒子との混合割合が、容量比で95:5ないし5:95の範囲である請求項1記載の異方導電性接着剤。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、LCD（液晶ディスプレイ）やPDP（プラズマディスプレイ）などの表示体同士、あるいはそれらの駆動回路を搭載した回路基板（PCB、FPC）や回路基板同士との間の電氣的接続に利用される、異方導電性接着剤に関する。

## 【0002】

【従来の技術】従来から異方導電性接着剤は、LCDやPDPなどの表示体とPCB、FPCとの接続、あるいはPCB、FPC間の接続などに用いられている。この異方導電性接着剤は、絶縁性接着剤中に導電性粒子を分散させたもので、その導電性粒子としては、ファーンブラック、チャンネルブラック、アセチレンブラックなどのカーボンブラックやグラファイトなどのカーボン粒子、金、銀、銅、ニッケル、アルミニウムなどの金属粒子、表面を金属でメッキしたプラスチック粒子などが使用されている。

## 【0003】

【発明が解決しようとする課題】しかして、これらの導電性粒子の中で、金属粒子やカーボン粒子などのように圧力によって変形しにくいものは、熱圧着時の加熱、加圧による絶縁性接着剤の物性の変位量に容易に追従できず、接続後の種々の使用環境下において絶縁性接着剤の残存応力を受けて微視的に動き、部分的な導通不良、高抵抗値化などを生じさせるので電氣的接続の長期信頼性に重大な悪影響を及ぼしている。従ってこれを解消するため、変形しやすいプラスチック粒子を核として、その表面に金属メッキを施した導電性粒子を使用することが行われている。

【0004】しかし、このような導電性粒子は、容易に変形に追従して使用環境下での絶縁性接着剤の微視的な動きを吸収して導通不良、高抵抗値化を防ぐことはできるが、熱圧着された状態では被接続電極と面接触になるため、接触圧力が点接触する高硬度なものをを用いたときよりも結果的に抵抗値が高くなり、初期の導通抵抗が設定したものとなりにくく、不安定なものになるという欠点があった。

【0005】本発明は、上記従来の問題点に鑑みてなさ

れたもので、熱圧着後、初期の導通抵抗を低く安定にするとともに、長期にわたって接続信頼性を保つことができる優れた異方導電性接着剤を提供することを課題とする。

## 【0006】

【課題を解決するための手段】本発明者は、上記課題を解決するために鋭意研究を重ねた結果、絶縁性接着剤に分散配合させる導電性粒子を、複数の突起を有する高硬度の第1の導電性粒子と、略真球状を有する低硬度の第2の導電性粒子との混合粒子を採用し、これら各粒子の材料、硬度、配合比、粒径などについて研究を進め、本発明を完成させた。すなわち、本発明は、表面に複数の突起を持ち、且つ10%圧縮変位強度10kgf/mm<sup>2</sup>以上の第1の導電性粒子と、表面に突起を持たない略真球状を有し、かつ10%圧縮変位強度が0kgf/mm<sup>2</sup>を超え5kgf/mm<sup>2</sup>以下の第2の導電性粒子との混合粒子を絶縁性接着剤中に分散してなることを特徴とするものである。また、本発明は、第1の導電性粒子と第2の導電性粒子との混合割合が、容量比で95:5ないし5:95の範囲である異方導電性接着剤が好ましい。

【0007】本発明は、第1の導電性粒子として、複数の突起を持つ10%圧縮変位強度10kgf/mm<sup>2</sup>以上の導電性粒子を用い、この複数の突起が被着体に多点で、且つ高い接触圧力で接触することにより初期の接続安定性を発現し、また第2の導電性粒子として略真球状を有する10%圧縮変位強度が0kgf/mm<sup>2</sup>を超え5kgf/mm<sup>2</sup>以下の導電性粒子を用いることで、絶縁性接着剤の熱圧着時に蓄積した残存応力による使用環境下での微視的な動きを吸収して長期接続の信頼性が得られる。

## 【0008】

【発明の実施の形態】以下、本発明の異方導電性接着剤について、詳細に説明する。本発明を構成する第1の導電性粒子としては、表面に複数の突起を持つ金、銀、銅、ニッケル、パラジウム、ステンレス、真鍮、半田などの金属または合金粒子、タングステンカーバイド、リカカーバイトなどのセラミック粒子、カーボン粒子、表面に金属メッキした高硬度のプラスチック粒子、セラミック粒子、カーボン粒子などが挙げられる。これらの中には、製造方法によって複数の突起を持たないものも存在するが、真球状の粒子でも通常用いられている技術、例えばメカノフュージョン法などによって表面に複数の突起を持たせたものとすればよい。

【0009】なお、例示した第1の導電性粒子の中では、絶縁性接着剤中に分散剤配合したときの沈降安定性を考慮するとカーボン粒子やプラスチック粒子など絶縁性接着剤マトリックスの比重に近い比重を有する粒子を使用することが望ましい。また、電気絶縁性のものや抵抗値が高いものにあっては、突起の表面にさらに貴金属メッキを施すことにより良好な導電性を持たせることができる。この貴金属メッキは、通常用いられる方法によ



り、金、銀、銅、パラジウム、ニッケルなどの金属や合金を単層または複層でメッキすればよいが、その際、最外表面は金やパラジウムなどの変質を起こしにくい金属にするのが好ましい。

【0010】本発明を構成する第1の導電性粒子は、接触点を増やすために複数の突起を有するものが採用される。この突起が小さすぎたり、少なすぎると、前記したような効果が小さくなるので、導電性粒子の内接球径より0.3  $\mu\text{m}$ 以上、好ましくは1  $\mu\text{m}$ 以上突出した突起を粒子1個当り3個以上、好ましくは4個以上、通常は4～8個有するものがよい。ここでいう、内接球とは粒子の内部に含まれ得る最大の球をいう。

【0011】このような第1の導電性粒子は、複数の突起を持つことに加えて、高硬度であることも重要であって、具体的には、10%圧縮変位強度が10  $\text{kgf/mm}^2$ 以上、特には30  $\text{kgf/mm}^2$ 以上が好ましく、通常は100  $\text{kgf/mm}^2$ 以下である。本発明において10%圧縮変位強度とは、通常使用される微小圧縮試験機（島津製作所：MCTM-500）などの圧縮試験機を用いた場合の導電性粒子の粒子径が10%変位したときの強度を示すもので、この値が10  $\text{kgf/mm}^2$ 未満であると、良好な初期抵抗を得るだけの接触圧力を得ることができない。このような強度を有する導電性粒子は、上記で例示した材料を用いることにより得られる。

【0012】第2の導電性粒子としては、例えばポリアクリル系、ポリスチレン系、フェノール系、ポリウレタン系、ポリイミド系、シリコン系、ベンゾグアナミン系、エポキシ系、ポリオレフィン系、ポリビニル系などの樹脂、またはこれらの共重合体、及びこれらのエラストマー樹脂や、アクリル系、イソプレン系、ブタジエン系などの合成ゴム、天然ゴムなどで作られたプラスチック粒子の表面に貴金属メッキを施したものなどが挙げられるが、これらの中で、弾性率、成形性などの点から、ポリスチレン系、ポリウレタン系、ポリイミド系、ポリアクリル系、ポリブタジエン系の樹脂を使用したものが好ましく採用される。また、前記した貴金属メッキは、第1の導電性粒子と同様に、通常用いられる方法により、金、銀、銅、パラジウム、ニッケルなどの金属を単層または複層でメッキすればよいが、その際表面は金やパラジウムなどの変質を起こしにくい金属、合金にするのが好ましい。

【0013】この第2の導電性粒子は、略真球状であるが、この略真球状とは、内接球径と外接球径との半径の比(%)が130%以内、好ましくは120%以内、より好ましくは110%以内の範囲のものをいう。また、この第2の導電性粒子は、略真球状であることに加えて、低硬度であることも重要であって、具体的には、10%圧縮変位強度が0  $\text{kgf/mm}^2$ を超え5  $\text{kgf/mm}^2$ 以下、特には0.3  $\text{kgf/mm}^2$ 以上、3  $\text{kgf/mm}^2$ 以下がより好ましく、この範囲が0  $\text{kgf/mm}^2$ であると、変形しすぎて初

期抵抗が不安定となり、逆に5  $\text{kgf/mm}^2$ を超えると、接着剤の残存応力に追従できず、長期の接続信頼性が得られない。

【0014】これら第1の導電性粒子と第2の導電性粒子との混合割合は容量比で95:5ないし5:95の範囲が好ましく、80:20ないし20:80の範囲がさらに好ましい。第1の導電性粒子が多すぎると長期にわたる接続の信頼性が悪くなり、逆に第2の導電性粒子が多すぎると初期の接続安定性が低下しやすくなる。

【0015】また、これら第1の導電性粒子と第2の導電性粒子の平均粒径の比は、100:50ないし20:100の範囲が好ましく、100:80ないし50:100の範囲がより好ましい。第1の導電性粒子と第2の導電性粒子との平均粒径がこの範囲外の場合には、小さい方の導電性粒子の作用が小さくなる。すなわち第1の導電性粒子が大きすぎると長期にわたる接続の信頼性が悪くなり、第2の導電性粒子が大きすぎると初期の接続安定性が低下しやすくなる。

【0016】第1及び第2の導電性粒子の平均粒径は、接続すべき基板の端子ピッチにもよるが、通常、1～50  $\mu\text{m}$ の範囲である。基板の端子ピッチが小さくなるほど小さな平均粒径の導電性粒子を使わなければ接続の信頼性、線間絶縁抵抗を良好にできなくなる。また、各々の導電性粒子の粒子径はできるだけ均一に揃っていることが望ましく、各々のCV値として40%以下がより好ましい。なお、ここでいう平均粒径とは市販のコルターカウンター（粒度分布測定器）による測定の結果の重量分布での平均粒径を示し、CV値は（標準偏差/平均粒径） $\times 100$ を示す。

【0017】また、本発明の異方導電性接着剤を構成する絶縁性接着剤としては、通常用いられているものでよく、加熱によって接着性を示すものであれば熱可塑性、熱硬化性のいずれでもよい。具体的には、エチレン-酢酸ビニル共重合体、カルボキシル変性エチレン-酢酸ビニル共重合体、エチレン-イソブチルアクリレート共重合体、ポリアミド、ポリエステル、ポリメチルメタクリレート、ポリビニルエーテル、ポリビニルブチラール、ポリウレタン、スチレン-ブチレン-スチレン（SBS）共重合体、カルボキシル変性SBS共重合体、スチレン-イソプレン-スチレン（SIS）共重合体、スチレン-エチレン-ブチレン-スチレン（SEBS）共重合体、マレイン酸変性SEBS共重合体、ポリブタジエンゴム、クロロブレンゴム（CR）、カルボキシル変性CR、スチレン-ブタジエンゴム、イソブチレン-イソブレン共重合体、アクリロニトリル-ブタジエンゴム（NBR）、カルボキシル変性NBR、エポキシ樹脂、シリコンゴム（SR）などから選ばれる1種または2種以上の組み合わせにより得られるものを主剤として調製されたものが挙げられる。

【0018】この絶縁性接着剤には上記したものに、粘

5

着付与剤としてのロジン、ロジン誘導体、テルペン樹脂、テルペンフェノール共重合体、石油樹脂、クマロンインデン樹脂、スチレン系樹脂、イソプレン系樹脂、アルキルフェノール樹脂、フェノール樹脂などの1種または2種以上；反応性助剤；架橋剤としてのフェノール樹脂、ポリオール樹脂、イソシアネート類、メラミン樹脂、尿素樹脂、ウトロピン類、アミン類、酸無水物、過酸化物、金属酸化物、トリフルオロ酢酸クロム塩などの有機金属塩、チタン、ジルコニア、アルミニウムなどのアルコキシド、ジブチル錫ジオキサイドなどの有機金属化合物；2, 2-ジエトキシアセトフェノン、ベンジルなどの光開始剤；アミン類、燐化合物、塩素化合物などの増感剤などを添加することは任意であり、これにはまた硬化剤、加硫剤、劣化防止剤、耐熱添加剤、熱伝導向上剤、軟化剤、着色剤、各種カップリング剤、金属不活性剤などを適宜添加してもよい。

【0019】本発明の異方導電性接着剤は、前記した絶縁性接着剤中に第1及び第2の導電性粒子を常法にしたがって分散、混合することによって得られるが、この第1及び第2の導電性粒子の合計の配合量は、前記絶縁性接着剤100容量部に対して、0.01～100容量部、好ましくは0.5～50容量部、より好ましくは1～10容量部の範囲であり、この配合量が0.01容量部未満であると導通不良を起こしやすく、逆に100容量部を超えると絶縁不良を起こしやすいので好ましくない。

【0020】なお、この絶縁性接着剤は、接着、粘着成分が常温で固形、あるいは高粘度液体の場合には、これをエステル系、ケトン系、エーテルエステル系、エーテル系、アルコール系、炭化水素系の溶剤、例えば、酢酸エチル、メチルエチルケトン、酢酸ブチルセロソルブ、酢酸エチルカルビトール、ジイソアミルエーテル、シクロヘキサノール、石油スピリット、トルエンなどの溶剤に溶解して溶液とし、これを適宜のコート法、印刷法によって接続すべき電極上の所望の位置に塗布すればよく、またセパレータ上に形成した後、所望の寸法にカットし、これを接続電極上に転写して用いたり、あるいは接着、粘着成分が液状である場合には、接続作業時にこれを接続電極上に塗布して用いることもできる。

【0021】このようにして得られた本発明の異方導電性接着剤は、例えば図1に示したように、複数の突起2を持つ第1の導電性粒子3と略真球状を有する第2の導電性粒子4とを絶縁性接着剤5中に分散させてなる異方導電性接着剤1をITOガラス基板6とフレキシブルプリント基板7との間に設けることによって使用に供される。

【0022】この異方導電性接着剤は、一般に2つの対向する電子、電気回路基板上の電極群間に介在させ、一方の電子・電気回路基板の上方から加圧し、同時に加熱、あるいは光、電子線を照射して接着剤を活性化さ

(4)

特開平11-134934

6

せ、2つの回路基板を異方導電性接着剤で固定し、対向する電極群を導電性粒子を介して電氣的に接続する。この回路基板としては、表示パネルなどのガラス、LSIチップなどの金属、金属酸化物、あるいはポリイミド樹脂、ポリエステル樹脂などをベースとしたフレキシブルプリント回路などが使用される。

【0023】

【実施例】以下、本発明の実施例及び比較例を挙げる。  
(実施例1)

## 10 1) 絶縁性接着剤溶液の調製

NBR100重量部、固形ビスフェノールA型エポキシ樹脂50重量部、アルキルフェノール100重量部、酸化チタン20重量部に、トルエン300重量部を加えてこれらを溶解して調製した。

【0024】2) 第1の導電性粒子の調製

平均粒径10 $\mu$ mの球状フェノール樹脂粒子を焼成して平均粒径7 $\mu$ mのカーボン粒子を作り、このカーボン粒子とタールを自動乳鉢で攪拌してカーボン粒子表面にタールを付着させた後、3000℃で焼成し、複数の突起を持つ平均粒径8 $\mu$ m、CV値18%のカーボン粒子を得た。この表面にニッケルメッキを0.1 $\mu$ m、さらにその表面に金メッキを0.02 $\mu$ m行つて、平均粒径8.1 $\mu$ m、高さ0.1～1 $\mu$ mの複数の突起を持つ第1の導電性粒子を得た。この導電性粒子の10%圧縮変位強度は21kgf/mm<sup>2</sup>であった。

【0025】3) 第2の導電性粒子の調製

平均粒径8 $\mu$ m、CV値10%の球状アクリルゴム粒子の表面にニッケルメッキを0.1 $\mu$ m、さらにその表面に金メッキを0.02 $\mu$ m行つて、平均粒径8.1 $\mu$ mで略真球状(105%)を有する第2の導電性粒子を得た。この導電性粒子の10%圧縮変位強度は1kgf/mm<sup>2</sup>であった。

【0026】4) 異方導電性接着剤の製作

前記1)の絶縁性接着剤溶液の固形分100容量部に対して、前記2)の第1の導電性粒子及び前記3)の第2の導電性粒子を各々5容量部づつ加えて攪拌機で1時間混合し、異方導電性接着剤を得た。

【0027】5) 異方導電性接着剤付きフレキシブルプリント基板(FPC)の製作

厚さ25 $\mu$ mのPETフィルムからなる可撓性基材の上に、市販の銀ペースト・DW-250H-5(東洋紡績社製、商品名)をスクリーン印刷により印刷して0.2mmピッチの導電ラインを形成した後、130℃のオーブンで5時間乾燥させ、硬化させた。次いで、その接続端子部に上記で製作した異方導電性接着剤を、溶媒を除去した後の厚さが7 $\mu$ mとなるようにスクリーン印刷で塗布して異方導電性接着剤層を形成し、残る部位に市販の絶縁レジスト・JEH-112(日本アチソン社製、商品名)を設け、これを所望の寸法に切断して異方導電性接着剤付きFPCを得た。



【0028】次に、このようにして得た異方導電性接着剤付きFPCを面積抵抗率 $50\Omega/\square$ の透明導電酸化膜基板(ITO)の接続端子とFPCの間に $160^\circ\text{C}$ 、 $40\text{kg}$ 12秒の条件で熱圧着し、高温 $110^\circ\text{C}$ ～低温 $-20^\circ\text{C}$ の環境試験を行って、両接続端子間の抵抗値を初期と1000時間後で測定したところ、表1に示した通りの結果が得られた。

【0029】(実施例2) 実施例1において、第1の導電性粒子を金属メッキする前のカーボン粒子(10%圧縮変位強度 $20\text{kgf}/\text{mm}^2$ )を用いて、異方導電性接着剤を得た以外は実施例1と同様にして環境試験を行い、その結果を表1に示した。

【0030】(比較例1) 実施例1の2) 第1の導電性粒子の調製で得た第1の導電性粒子10容量部のみを、前記1) 絶縁性接着剤溶液の調製で得た絶縁性接着剤100容量部に加えて攪拌機で1時間混合し、異方導電性接着剤を得た以外は実施例1と同様にして環境試験を行い、その結果を表1に示した。

【0031】(比較例2) 前記実施例1の3) 第2の導電性粒子の調製で得た第2の導電性粒子10容量部のみを、前記1) 絶縁性接着剤溶液の調製で得た絶縁性接着剤100容量部に加えて攪拌機で1時間混合し、異方導電性接着剤を得た以外は実施例1と同様にして環境試験を行い、その結果を表1に示した。

【0032】(比較例3) 実施例1(2)において、焼成温度を $2500^\circ\text{C}$ とした以外は、前記(2)と同様にして第1の導電性粒子を得た。この第1の導電性粒子の10%圧縮変位強度は $9\text{kgf}/\text{mm}^2$ であった。これについて、第1の導電性粒子以外は実施例1と同様にして異方導電性接着剤を作製し、同様の環境試験を行い、その結果を表1に示した。

【0033】(比較例4) 実施例1(3)において、球状フェノール樹脂粒子を使用した以外は、前記(3)と同様にして第2の導電性粒子を得た。この第2の導電性粒子の10%圧縮変位強度は $6\text{kgf}/\text{mm}^2$ であった。これについて、第2の導電性粒子以外は実施例1と同様にし

て異方導電性接着剤を作製し、同様の環境試験を行い、その結果を表1に示した。

【0034】(比較例5) 実施例1において、絶縁性接着剤100容量部に対し、第1の導電性粒子を0.4容量部、第2の導電性粒子9.6容量部を混合して異方導電性接着剤を得た以外は実施例1と同様にして環境試験を行い、その結果を表1に示した。

【0035】(比較例6) 実施例1において、絶縁性接着剤100容量部に対し、第1の導電性粒子を9.6容量部、第2の導電性粒子0.4容量部を混合して異方導電性接着剤を得た以外は実施例1と同様にして環境試験を行い、その結果を表1に示した。

【0036】(比較例7) 実施例1において、第1の導電性粒子の平均粒径を $12\mu\text{m}$ 、第2の導電性粒子の平均粒径を $5\mu\text{m}$ として異方導電性接着剤を得た以外は実施例1と同様にして環境試験を行い、その結果を表1に示した。

【0037】(比較例8) 実施例1において、第1の導電性粒子の平均粒径を $2\mu\text{m}$ (CV値10%)、第2の導電性粒子の平均粒径を $12\mu\text{m}$ (CV値18%)として異方導電性接着剤を得た以外は実施例1と同様にして環境試験を行い、その結果を表1に示した。

【0038】(比較例9) 実施例1において、第1の導電性粒子の平均粒径を $55\mu\text{m}$ 、CV値45%として異方導電性接着剤を得た以外は実施例1と同様にして熱圧着を行い、端子間の絶縁抵抗を測定したが、端子間で短絡を生じていた。

【0039】(比較例10) 実施例1において、第1の導電性粒子を平均粒径 $8\mu\text{m}$ の球状カーボン粒子にニッケルメッキ、金メッキを同様に行って、平均粒径 $8.1\mu\text{m}$ 、10%圧縮変位強度 $21\text{kgf}/\text{mm}^2$ として表面に突起を持たない粒子とした以外は、実施例1と同様にして環境試験を行い、その結果を表1に示した。

【0040】

【表1】

項目 測定値	初 期		1000時間後	
	平 均	最 大	平 均	最 大
実施例 1	82.5Ω	94.1Ω	75.6Ω	85.2Ω
実施例 2	92.5Ω	109.8Ω	86.9Ω	99.6Ω
比較例 1	80.4Ω	92.3Ω	168.6Ω	396.9Ω
比較例 2	120.8Ω	223.7Ω	118.9Ω	221.2Ω
比較例 3	119.9Ω	245.8Ω	120.9Ω	288.7Ω
比較例 4	83.0Ω	97.5Ω	157.2Ω	455.9Ω
比較例 5	122.7Ω	234.1Ω	130.1Ω	244.2Ω
比較例 6	85.2Ω	97.4Ω	190.8Ω	422.7Ω
比較例 7	97.5Ω	289.9Ω	198.8Ω	740.9Ω
比較例 8	118.7Ω	250.6Ω	123.4Ω	298.9Ω
比較例 10	130.2Ω	295.3Ω	159.4Ω	384.1Ω

【0041】

【発明の効果】本発明の異方導電性接着剤によれば、初期の接続安定性を保持するための高硬度の第1の導電性粒子と接続の長期信頼性を保持するための第2の導電性粒子によって、初期抵抗値及び長期信頼性の両者に優れた性能を有する異方導電性接着剤を提供することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の異方導電性接着剤の一使用例を示す縦

断面図である。

【符号の説明】

- 1…異方導電性接着剤
- 2…突起
- 3…第1の導電性粒子
- 4…第2の導電性粒子
- 5…絶縁性接着剤
- 6…ITOガラス基板
- 7…フレキシブルプリント基板（FPC）

【図1】

